

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS



IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**






MULTI-LAYERED DIAPHRAGM WITH LEAKAGE OFFTAKE FOR DIAPHRAGM PUMPS

Veröffentlichungsnummer WO9219866
Veröffentlichungsdatum: 1992-11-12
Erfinder MEINZ HANS WILLI (DE)
Anmelder: MEINZ HANS WILLI (DE)
Klassifikation:
- **Internationale:** F04B43/00
- **Europäische:** F04B43/00D9B
Aktenzeichen: WO1992DE00351 19920504
Prioritätsaktenzeichen: DE19914114439 19910503

Auch veröffentlicht als

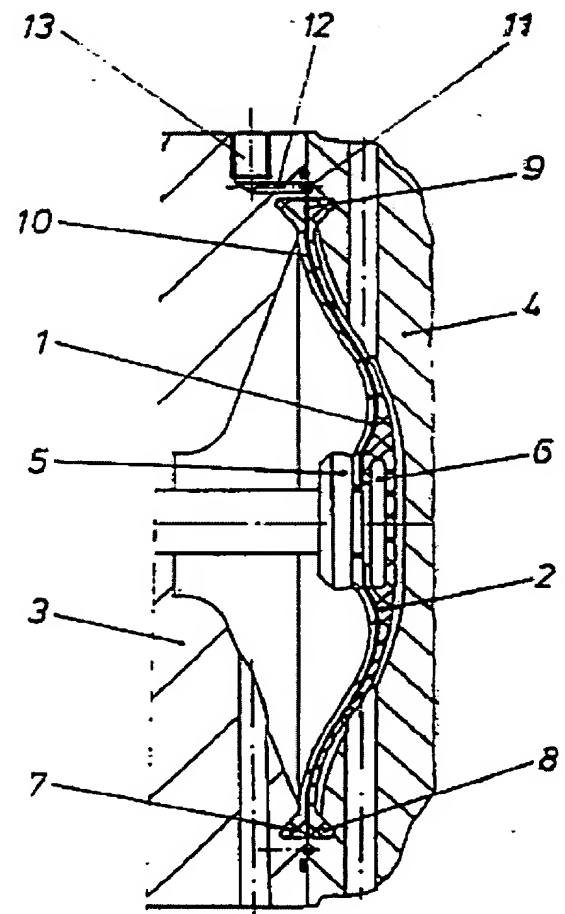
 EP0582628 (A)
 EP0582628 (B)

Zitierte Dokumente

 DE2620228
 DE3522711
 EP0321338
 EP0250026
 EP0267041
Mehr >>

Zusammenfassung von WO9219866

A multi-layered diaphragm with leakage offtake for diaphragm pumps, in particular hydraulic pumps, has at least two superposed individual diaphragms (1, 2) fixed to a rotating clamping site. A space (10) is located between adjacent individual diaphragms (1, 2). At least one space (10) contains at least one fold-free and force-free layer (9) made of a nonwoven, knitted, or woven hard-filament fabric which follows the deformation of the individual diaphragms. When under pressure, this layer (9) is also permeable to liquid. The space (10) containing this (these) layer(s) is connected, in the region of the clamping site, to a leakage offtake (12, 13) surrounded by a housing. The layer (9) can, however, also consist of a fibre reinforcement consisting of a nonwoven, knitted, or woven hard-filament fabric which projects from the diaphragm surface facing the adjacent individual diaphragm. A combination of these types of layers is also possible.





PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : F04B 43/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/19866 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. November 1992 (12.11.92)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE92/00351 (22) Internationales Anmeldedatum: 4. Mai 1992 (04.05.92) (30) Prioritätsdaten: P 41 14 439.2 3. Mai 1991 (03.05.91) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: MEINZ, Hans, Willi [DE/DE]; Kockerellstraße 19, D-5100 Aachen (DE). (74) Anwalt: KÖNIG, Werner, E.; Habsburgerallee 23-25, D-5100 Aachen (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: MULTI-LAYERED DIAPHRAGM WITH LEAKAGE OFFTAKE FOR DIAPHRAGM PUMPS

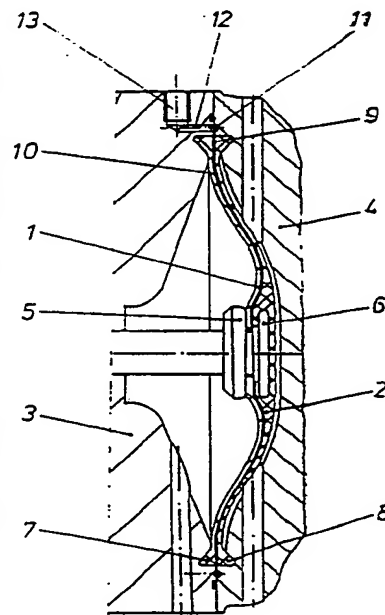
(54) Bezeichnung: MEHRLAGEN-MEMBRAN MIT LECKAGE-ABLEITUNG FÜR MEMBRANPUMPEN

(57) Abstract

A multi-layered diaphragm with leakage offtake for diaphragm pumps, in particular hydraulic pumps, has at least two superposed individual diaphragms (1, 2) fixed to a rotating clamping site. A space (10) is located between adjacent individual diaphragms (1, 2). At least one space (10) contains at least one fold-free and force-free layer (9) made of a nonwoven, knitted, or woven hard-filament fabric which follows the deformation of the individual diaphragms. When under pressure, this layer (9) is also permeable to liquid. The space (10) containing this (these) layer(s) is connected, in the region of the clamping site, to a leakage offtake (12, 13) surrounded by a housing. The layer (9) can, however, also consist of a fibre reinforcement consisting of a nonwoven, knitted, or woven hard-filament fabric which projects from the diaphragm surface facing the adjacent individual diaphragm. A combination of these types of layers is also possible.

(57) Zusammenfassung

Bei einer Mehrlagen-Membran mit Leckage-Ableitung für Membranpumpen, insbesondere hydraulisch beaufschlagte Pumpen, sind mindestens zwei aufeinanderliegende, an einer umlaufenden Einspannstelle festgelegte Einzelmembranen (1, 2) vorgesehen. Zwischen diesen Einzelmembranen (1, 2) befindet sich jeweils ein Zwischenraum (10). Mindestens ein solcher Zwischenraum (10) ist mit mindestens einer falten- und kräftefrei der Verformung der Einzelmembranen folgenden Schicht (9) aus einem Gelege, Gestricke, Gewirke oder Gewebe aus harten Filamenten versehen. Diese Schicht (9) ist auch unter Druck flüssigkeitsdurchlässig. Der mit dieser Schicht/diesen Schichten versehene Zwischenraum (10) ist im Bereich der Einspannstelle mit einer in einem umgebenden Gehäuse vorgesehenen Leckage-Ableitung (12, 13) verbunden. Die Schicht (9) kann aber ebenso von einer aus einem Gelege, Gewirke, Gestricke oder Gewebe aus harten Filamenten bestehenden Faserverstärkung gebildet sein, die aus der der benachbarten Einzelmembran zugewandten Membranoberfläche vorsteht. Eine Kombination dieser Schichttypen ist ebenfalls möglich.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfhögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MN	Mongolei
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irland	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Sowjet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE*	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

MEHRLAGEN-MEMBRAN MIT LECKAGE-ABLEITUNG FÜR MEMBRANPUMPEN

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Mehrlagen-Membran mit Leckage-
Ableitung für Membranpumpen, insbesondere hydraulisch be-
aufschlagte Pumpen, bestehend aus mindestens zwei aufeinander-
10 derliegenden, an einer umlaufenden Einspannstelle festge-
legten Einzelmembranen, zwischen denen sich jeweils ein
Zwischenraum befindet.

15 Mehrlagen-Membranen dieser Art haben den Vorteil, daß ein
Membranbruch angezeigt werden kann, bevor Arbeits- und För-
dermedium miteinander in Berührung kommen. Insbesondere
beim Einsatz von hydraulisch beaufschlagten Pumpen ist es
für den Anwender von größter Bedeutung, einen Membranbruch
20 rechtzeitig signalisiert zu bekommen, damit es nicht zum
Ausfall der gesamten Pumpeneinheit kommen kann, wobei die
durch Membranbruch verursachte Vermischung des Fördermedi-
ums mit der Hydraulikflüssigkeit den am meisten gefürchtete
Störfall überhaupt darstellt.

25

Bei einer bekannten Mehrlagen-Membran (US-PS 31 31 638)
sind mehrere, mindestens jedoch drei Membranen, aufeinander-
derliegend angeordnet, wobei die mittlere Membran perfor-
riert und mit radial nach außen leitenden Schlitten verse-
30 hen ist. Einer oder mehrere der Schlitten stehen dabei mit
der Umgebung in Verbindung. Bei einem Bruch einer der bei-
den außenliegenden, mit dem Förder- bzw. Hydraulikmedium in
Berührung stehenden Membranen wird das durch die Bruch-
stelle hindurchtretende Medium längs den radialen Schlitten
35 der mittleren Membran nach außen geleitet und kann dort ei-
ner geeigneten Überwachungs- und Meldeeinrichtung zugeführt
werden. Die übereinanderliegenden Membranen müssen, um in
ihrer Gesamtheit als eine einzige Membran zu wirken, durch

Kleben miteinander verbunden sein. Diese Klebeverbindung unterliegt aber im Betrieb, insbesondere bei höheren Drücken, beträchtlichen Scherkräften. belastet beim Saughub die Membranen sehr ungünstig und beeinträchtigt deshalb die Betriebssicherheit der Pumpe merklich. Auch muß eine vergrößerte Steifigkeit in Kauf genommen werden.

Bei einer weiteren bekannten Mehrlagen-Membran (DE-PS 18 00 018) sind ebenfalls mindestens drei aneinanderliegende Einzelmembranen vorgesehen, die jedoch nicht verklebt, sondern durch ein die Schlitze der mittleren Membran vollständig ausfüllendes Hydraulikmedium hydraulisch gekoppelt sind. Eine solche hydraulische Kopplung läßt sich im Hochdruckbereich einwandfrei nur bei ebenen plattenförmigen Membranen aus relativ harten Werkstoffen realisieren, die jedoch nur einen sehr kleinen Hub ausführen können. Bei Membranen aus Elastomeren bringt die geschlitzte Membranlage an der Einspannstelle Probleme, weil im Hochdruckbereich eine relativ hohe Flächenpressung an der Einspannstelle notwendig ist, um die Membranen nach außen abzudichten. Eine hohe Flächenpressung jedoch verformt die Schlitze in der mittleren Membran derart, daß eine mögliche Leckage nicht mehr durch die verschlossenen Schlitze abgeführt werden kann.

Bei einer weiteren bekannten Mehrlagen-Membran (DE-PS 31 46 222) sind poröse, in radialer und axialer Richtung durchlässige Zwischenlagen, z.B. in Form von Vlies, zwischen den Einzelmembranen vorgeschlagen worden. Solche relativ weichen, porösen Zwischenlagen verlieren jedoch ihre Porosität mit zunehmender Flächenpressung, d.h. im höheren Druckbereich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Mehrlagen-Membran der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die Abführung der Leckage aus dem Zwischenraum der Mehrlagen-Membran mit einfachsten Mitteln geschaffen wird, ohne daß Abstriche an die Betriebssicherheit gemacht werden müssen.

Dabei soll der Zwischenraum der Mehrlagen-Membran auch für höherviskose Medien sowohl im Niederdruck- als auch im Hochdruckbereich so durchlässig sein, daß bei einem Membranbruch zwischen die Membranlagen eingedrungenes Förder- bzw. Hydraulikmedium am Umfang der Membran zum Zwecke der Leckage-Überwachung bzw. -Meldung austreten kann.

Diese Aufgabe wird bei einer Mehrlagen-Membran der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens ein Zwischenraum mit mindestens einer falten- und kräftefrei der Verformung der Einzelmembranen folgenden, auch unter Druck flüssigkeitsdurchlässigen Schicht aus einem Gelege, Gewirke, Gestricke oder Gewebe aus harten Filamenten versehen ist und daß der mit dieser Schicht / diesen Schichten versehene Zwischenraum im Bereich der Einspannstelle mit einer in einem umgebenden Gehäuse untergebrachten Leckage-Ableitung kommuniziert.

Das hier eingesetzte Material (z.B. aus Metall oder Keramik oder Kunststoff) kann mit fast beliebig großen Flächenpressungen beansprucht werden, ohne seine Porosität zu verlieren, so daß auch bei hohen Drücken und hochviskosen Medien eine sichere und schnelle Leckage-Meldung vom Zwischenraum bzw. den Zwischenräumen durch den Klemmbereich der Einzelmembranen nach außen ermöglicht wird.

Erfindungsgemäß kann die Mehrlagen-Membran so ausgebildet sein, daß es sich um multiaxiale oder multidirektionale Gelege, Gewirke, Gestricke oder Gewebe handelt. Mit einem solchen Material kann auch bei relativ großer Schichtdicke falten- und kräftefrei gearbeitet werden.

Erfindungsgemäß kann die Mehrlagen-Membran so ausgebildet sein, daß mindestens eine Schicht als Maschenware ausgebildet ist. Dadurch ergibt sich kostengünstig eine besonders vorteilhafte Anpassung der Schicht an die jeweilige Wölbung der Einzelmembranen.

Erfindungsgemäß kann die Mehrlagen-Membran so ausgebildet sein, daß mindestens eine Schicht als Polyamid-Maschenware ausgebildet ist. Die Härte des Polyamids kann dabei so gewählt werden, daß die Schicht auch bei hohen Drücken flüssigkeitsdurchlässig bleibt. Auch hier ist die Schicht ein sehr preisgünstiges Bauelement.

Erfindungsgemäß kann die Mehrlagen-Membran so ausgebildet sein, daß mindestens eine Schicht von einer aus einem Gelege, Gewirke, Gestricke oder Gewebe aus harten Filamenten bestehenden Faserverstärkung gebildet ist, die auf einer der einander zugewandten Oberflächen von zwei aufeinanderliegenden Einzelmembranen angeordnet ist und aus dieser Oberfläche vorsteht.

Üblicherweise wird bei gewebeverstärkten Elastomermembranen die Gewebeverstärkung ins Innere der Membran gelegt. Um jedoch eine möglichst zerklüftete Oberfläche an den aneinanderliegenden Flächen zu erhalten, wird bei diesem Vorschlag nach der Erfindung ein Kunststoffgewebe, z.B. aus Polyester oder Polyamid, mit einer möglichst groben Textur verwendet, so daß sich die Fasern des Gewebes noch teilweise außerhalb des gummiähnlichen Membran-Grundwerkstoffs befinden. Die hervorstehende Textur erleichtert das Abfließen von angesammelter Leckage zwischen den Membranlagen im Falle eines Membranbruchs. Insbesondere bei niederviskosen Förder- und Hydraulikflüssigkeiten und bei nicht extrem hohen Drücken kann die Textur des hervorstehenden Gewebes für ein Abfließen der Leckage-Flüssigkeit ausreichen. Es ist aber auch möglich, die hervorstehende Textur gemeinsam mit einer Schicht aus einem Gelege, Gestricke oder Gewebe zu verwenden, wobei ein besonders gutes Gleiten möglich wird.

Erfindungsgemäß kann die Mehrlagen-Membran so ausgebildet sein, daß mindestens eine Schicht (9) als separate Zwischenlage zwischen zwei aufeinanderliegenden Einzelmembranen ausgebildet ist. Hier können Schichtdicke und Material

den jeweiligen Erfordernissen gut angepaßt sein. Die Kombination einer solchen eine separate Zwischenlage bildenden Schicht mit einer von einer Verstärkungseinlage gebildeten Schicht kann zweckmäßig sein.

5

Erfindungsgemäß kann die Mehrlagen-Membran so ausgebildet sein, daß sich in den Zwischenräumen eine zum Förder- und Hydraulikmedium inerte Flüssigkeit befindet, die im Fall eines Membranbruchs eine Leckage-Meldung hydraulisch nach
10 außen überträgt. Eine solche inerte Flüssigkeit, die mit der Umgebung außerhalb des Pumpengehäuses in Verbindung steht, ermöglicht ein schnelles Ansprechen im Falle eines Membranbruchs, so daß die Möglichkeit einer Leckage-Meldung besteht, lange bevor die Mehrlagen-Membran insgesamt un-
15 dicht wird.

Erfindungsgemäß kann die Mehrlagen-Membran so ausgebildet sein, daß die Einzelmembranen kalottenförmige Formmembranen aus Elastomeren sind, die mechanisch, z.B. über zwei mit-
20 tels Schraubenverbindung verspannte Membranteller, miteinander verbunden sind. Bei Flachmembranen wird der Pumpenhub durch Dehnen der Membran in die eine und in die entgegengesetzte Richtung ausgeführt. Das wiederholte Dehnen setzt sowohl die Membranen als auch die Gewebeverstärkung
25 einer ständigen inneren Spannung aus, so daß sie dazu neigen, im Bereich der größten Spannung, d.h. in der Mitte der Membran, zu reißen. Die Lebensdauer solcher Flachmembranen ist daher kurz, und sie müssen entsprechend oft gewechselt werden. Ein weiterer Nachteil der Flachmembranen besteht
30 darin, daß sie aufgrund der hohen inneren Spannungen nicht mit chemisch hochbeständigen Kunststoffen, wie z.B. PTFE, beschichtet werden können, da diese den Dehnungen nicht folgen können und sich deshalb vom Elastomer lösen.

35 Werden die Membranen bereits gewölbt hergestellt und in diesem Zustand eingespannt, so erfolgt die Hubbewegung der Membran durch Beulung bzw. Abrollbewegung mit minimaler innerer Spannung, weil die Membran während des Hubes nicht

oder nur wenig gedehnt werden muß. Hierdurch wird sowohl eine wesentlich höhere Lebensdauer erzielt als auch eine PTFE-Beschichtung ermöglicht.

- 5 Die mechanische Kopplung der Einzelmembranen ist eine konstruktiv besonders einfache Lösung. Außerdem ist sie auch völlig leckagedicht, wenn der eine Membranteller in der dem Fördermedium zugewandten Membranlage einvulkanisiert ist und der andere Membranteller über eine Schraubenverbindung
10 die beiden Membranlagen miteinander verspannt.

Erfindungsgemäß kann die Mehrlagen-Membran so ausgebildet sein, daß die Einzelmembranen an ihren Außenrändern jeweils einen rundringähnlichen Wulst aufweisen, der in jeweils ei-
15 ner entsprechend ausgebildeten umlaufenden Nut im Gehäuse dichtend verspannt ist. Die Einspannstelle der Mehrlagen-Membran dient zum einen als Zentrierung und Fixierung der Einzelmembranen; zum anderen muß sie den Fördermedium- und den Hydraulikmediumraum nach außen abdichten. Die einfach-
20 ste Methode, eine Membran dichtend einzuspannen, beruht auf dem Prinzip eines Runddichtringes, der einen halbkreisförmigen bis dreieckähnlichen Querschnitt aufweist. Dazu wird am äußeren Umfang der Einzelmembranen ein rundringähnlicher Wulst angebracht und die Einspannstelle im Gehäuse als ent-
25 sprechend geformte Nut ausgebildet.

Erfindungsgemäß kann die Mehrlagen-Membran so ausgebildet sein, daß die umlaufende Nut bzw. die umlaufenden Nuten mit der Umgebung außerhalb des Gehäuses in Verbindung steht
30 bzw. stehen. Um eine Leckage-Überwachung zu ermöglichen, kann im einfachsten Fall eine mögliche Leckage visuell durch optische Überwachung außen am Pumpengehäuse erfaßt werden.

35 Erfindungsgemäß kann die Mehrlagen-Membran so ausgebildet sein, daß die umlaufende Nut bzw. Nuten mit einer Leckage-Meldeeinrichtung verbunden ist bzw. sind. Nach diesem Vorschlag kann die Leckage automatisch, z.B. durch elektroni-

sche Auswertung eines Flüssigkeitssensors, erfaßt werden.

- Erfindungsgemäß kann die Mehrlagen-Membran so ausgebildet sein, daß die Leckage-Meldeeinrichtung ein Drucksensor oder
- 5 Druckschalter ist. Grundsätzlich kann die Leckage-Meldung kontinuierlich mittels Drucksensor oder diskontinuierlich mittels Druckschalter erfolgen. Der Drucksensor hat den Vorteil, daß sich ein einschleichender Membranbruch durch einen langsam steigenden Druckaufbau bemerkbar macht. Der
- 10 Druckschalter stellt die wohl preiswerteste selbsttätige Meldeeinrichtung dar, kann jedoch nur auf einen festen Wert eingestellt werden, der dann die Leckage-Meldung ohne Vorwarnung ausgibt.
- 15 Im folgenden Teil der Beschreibung werden zwei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Mehrlagen-Membran anhand einer Zeichnung dargestellt.

- Die Zeichnung zeigt einen Ausschnitt einer längsgeschnittenen Membranpumpe mit einer aus zwei Einzelmembranen 1,2 bestehenden Mehrlagen-Membran, die zwischen den Gehäuseteilen 3,4 eingespannt ist. Die beiden Einzelmembranen 1,2 sind mechanisch über zwei Membranteller 5,6 und eine Schraubenverbindung verspannt. Die Einzelmembranen 1,2 weisen an ihren Außenrändern jeweils einen rundringähnlichen Wulst 7,8 mit dreieckigem Querschnitt auf. Eine auch unter Druck flüssigkeitsdurchlässige Schicht verbindet hier den Zwischenraum 10 zwischen den Einzelmembranen 1,2 mit einer im Gehäuse 3,4 befindlichen Nut 11. Die Schicht 9 ist nach einer ersten Ausführungsform als Maschenware ausgeführt und
- 20
- 25
- 30
- 35
- liegt als Zuschnitt zwischen den Einzelmembranen 1,2. Sie besteht aus texturiertem Polyamid-Filamentgarn der Type 6.6. Über eine Bohrung 12 steht die Nut 11 mit der Umgebung außerhalb des Gehäuses 3,4 in Verbindung. Eine Bohrung 13 ist für die Aufnahme eines Drucksensors oder Druckschalters (ohne Abb.) vorgesehen.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist die Schicht 9 von

einer Gewebeverstärkung gebildet, die in eine Einzelmembran 1,2 eingebettet ist und dabei aus derjenigen Oberfläche der Einzelmembran 1,2 heraus vorsteht, die der benachbarten Einzelmembran 1,2 zugewandt ist. Es ergibt sich somit eine
5 vorstehende flüssigkeitsdurchlässige Texturierung.

Es können beide einander zugewandten Oberflächen von zwei
einen Zwischenraum 10 begrenzenden Einzelmembranen 1,2 mit
einer derartigen Texturierung versehen sein.

10

Die vorstehend beschriebenen Schichtausbildungen zwischen
benachbarten Einzelmembranen können je nach den vorliegen-
den Bedingungen insbesondere hinsichtlich Druck und Viskosität
miteinander kombiniert eingesetzt werden.

Ansprüche

- 5 1. Mehrlagen-Membran mit Leckage-Ableitung für Membranpumpen, insbesondere hydraulisch beaufschlagte Pumpen, bestehend aus mindestens zwei aufeinanderliegenden, an einer umlaufenden Einspannstelle festgelegten Einzelmembranen, zwischen denen sich jeweils ein Zwischenraum befindet, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein Zwischenraum (10) mit mindestens einer falten- und kräftefrei der Verformung der Einzelmembranen (1,2) folgenden, auch unter Druck flüssigkeitsdurchlässigen Schicht (9) aus einem Gelege, Gewirke, Gestricke oder Gewebe aus harten Filamenten versehen ist und daß der mit dieser Schicht / diesen Schichten (9) versehene Zwischenraum (10) im Bereich der Einspannstelle mit einer in einem umgebenden Gehäuse (3,4) untergebrachten Leckage-Ableitung (11,12,13) kommuniziert.
- 20 2. Mehrlagen-Membran nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine Schicht (9) aus einem multiaxialen oder multidirektionalen Gelege, Gewirke, Gestricke oder Gewebe gebildet ist.
- 25 3. Mehrlagen-Membran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine Schicht als Maschenware ausgebildet ist.
4. Mehrlagen-Membran nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine Schicht als Polyamid-Maschenware ausgebildet ist.
- 30 5. Mehrlagen-Membran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine Schicht von einer aus einem Gelege, Gewirke, Gestricke oder Gewebe aus harten Filamenten bestehenden Faserverstärkung gebildet ist, die auf einer der einander zugewandten Oberflächen von zwei aufeinanderliegenden Einzelmembranen ange-

ordnet ist und aus dieser Oberfläche vorsteht.

6. Mehrlagen-Membran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine
5 Schicht (9) als separate Zwischenlage zwischen zwei aufeinanderliegenden Einzelmembranen ausgebildet ist.

7. Mehrlagen-Membran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich in den Zwischenräumen (10) eine zum Förder- und Hydraulikmedium inerte Flüssigkeit befindet, die im Fall eines Membranbruchs
10 eine Leckage-Meldung hydraulisch nach außen überträgt.

8. Mehrlagen-Membran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelmembranen
15 (1,2) kalottenförmige Formmembranen aus Elastomeren sind, die mechanisch, z.B. über zwei mittels Schraubenverbindung verspannte Membranteller (5,6), miteinander verbunden sind.

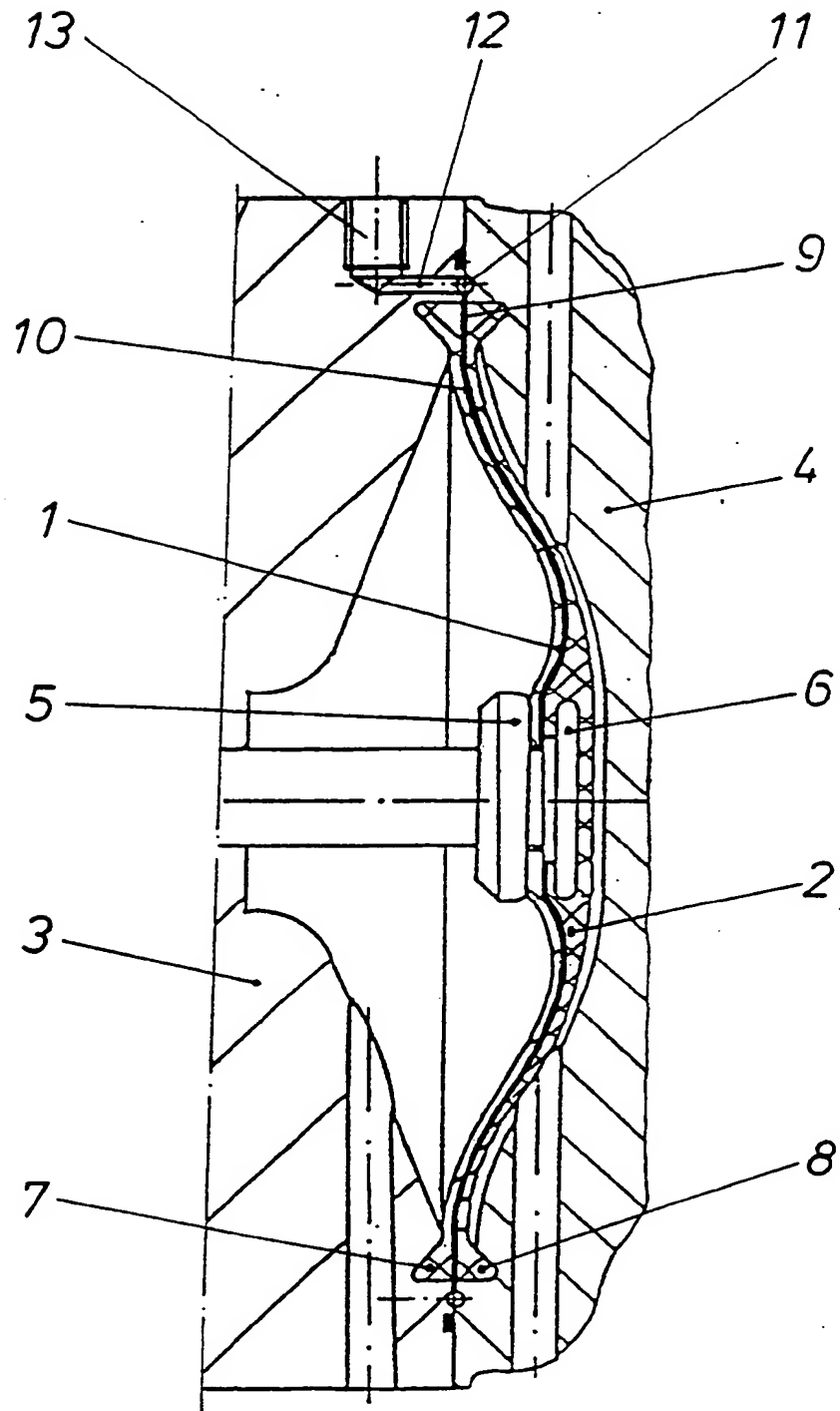
9. Mehrlagen-Membran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelmembranen
20 (1,2) an ihren Außenrändern jeweils einen rundringähnlichen Wulst (7,8) aufweisen, der in jeweils einer entsprechend ausgebildeten umlaufenden Nut (11) im Gehäuse (3,4)
25 dichtend verspannt ist.

10. Mehrlagen-Membran nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die umlaufende Nut (11) bzw. die umlaufenden Nuten mit der Umgebung außerhalb des Gehäuses (3,4)
30 in Verbindung steht bzw. stehen.

11. Mehrlagen-Membran nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die umlaufende Nut (11) bzw. Nuten mit einer Leckage-Meldeeinrichtung verbunden ist bzw. sind.
35

12. Mehrlagen-Membran nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Leckage-Meldeeinrichtung ein Drucksensor oder Druckschalter ist.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE92/00351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁵ : F04B 43/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁵ : F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE, A, 2620228 (BRAN & LUBBE) 10 November 1977 see page 6, line 12 - line 14 see page 7, line 13 - page 8, line 2; figures	1,6
Y	---	8-11
Y	DE, A, 3522711 (CLEXTRAL) 2 January 1986 see page 6, line 11 - line 16 see page 7, line 5 - line 13; claim 5; figures	8
A	---	1
Y	EP, A, 0321338 (DOSAPRO MILTON) 21 June 1989 see column 2, line 26 - column 3, line 35; figure	9-11
A	---	1,8
A	EP, A, 0250026 (NUOVOPIGNONE) 23 December 1987 see column 5, line 31 - line 43; figure 4	1
A	EP, A, 0267041 (THE GATES RUBBER COMPANY) 11 May 1988 see column 2, line 15 - line 30; figure 1	1,8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 August 1992 (12.08.92)

Date of mailing of the international search report

28 August 1992 (28.08.92)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office
Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE92/00351

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO, A, 9102161 (SYSTEM CHEMISTRY) 21 February 1991 see page 6, line 14 - page 7, line 5; figure 1	1,8,11
A	FR, A, 2339076 (WARWICK) 19 August 1977	
A	FR, A, 990698 (LACHAT) 25 September 1951	

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

DE 9200351
SA 59000

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 12/08/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-2620228	10-11-77	None	
DE-A-3522711	02-01-86	FR-A- 2566846	03-01-86
EP-A-0321338	21-06-89	FR-A- 2624922	23-06-89
		CA-A- 1284747	11-06-91
		JP-A- 1200078	11-08-89
		US-A- 4881876	21-11-89
EP-A-0250026	23-12-87	AU-B- 603104	08-11-90
		DE-A- 3777888	07-05-92
		JP-A- 62291483	18-12-87
		US-A- 4755111	05-07-88
EP-A-0267041	11-05-88	US-A- 4864918	12-09-89
		CA-A- 1281234	12-03-91
WO-A-9102161	21-02-91	US-A- 5062770	05-11-91
		EP-A- 0486618	27-05-92
FR-A-2339076	19-08-77	GB-A- 1503122	08-03-78
		AU-B- 506671	17-01-80
		AU-A- 2146177	27-07-78
		DE-A- 2701574	21-07-77
		JP-A- 52105309	03-09-77
		NL-A- 7700562	22-07-77
		SE-A- 7700353	21-07-77
		US-A- 4116590	26-09-78
FR-A-990698		None	

EPO FORM P0479

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 92/00351

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 F04B43/00		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	F04B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ^o	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	DE,A,2 620 228 (BRAN & LUBBE) 10. November 1977 siehe Seite 6, Zeile 12 - Zeile 14 siehe Seite 7, Zeile 13 - Seite 8, Zeile 2; Abbildungen	1,6
Y	---	8-11
Y	DE,A,3 522 711 (CLEXTRAL) 2. Januar 1986 siehe Seite 6, Zeile 11 - Zeile 16 siehe Seite 7, Zeile 5 - Zeile 13; Anspruch 5; Abbildungen	8
A	---	1
Y	EP,A,0 321 338 (DOSAPRO MILTON) 21. Juni 1989 siehe Spalte 2, Zeile 26 - Spalte 3, Zeile 35; Abbildung	9-11
A	---	1,8
A	EP,A,0 250 026 (NUOVOPIGNONE) 23. Dezember 1987 siehe Spalte 5, Zeile 31 - Zeile 43; Abbildung 4	1
^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
12. AUGUST 1992	28. 08. 92	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	GATTI C. <i>Carlo Gatti</i>	

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Januar 1985)

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 267 041 (THE GATES RUBBER COMPANY) 11. Mai 1988 siehe Spalte 2, Zeile 15 - Zeile 30; Abbildung 1 ---	1,8
A	WO,A,9 102 161 (SYSTEM CHEMISTRY) 21. Februar 1991 siehe Seite 6, Zeile 14 - Seite 7, Zeile 5; Abbildung 1 ---	1,8,11
A	FR,A,2 339 076 (WARWICK) 19. August 1977 ---	
A	FR,A,990 698 (LCHAT) 25. September 1951 ---	

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

DE 9200351
SA 59000

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 12/08/92
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12/08/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-2620228	10-11-77	Keine	
DE-A-3522711	02-01-86	FR-A- 2566846	03-01-86
EP-A-0321338	21-06-89	FR-A- 2624922	23-06-89
		CA-A- 1284747	11-06-91
		JP-A- 1200078	11-08-89
		US-A- 4881876	21-11-89
EP-A-0250026	23-12-87	AU-B- 603104	08-11-90
		DE-A- 3777888	07-05-92
		JP-A- 62291483	18-12-87
		US-A- 4755111	05-07-88
EP-A-0267041	11-05-88	US-A- 4864918	12-09-89
		CA-A- 1281234	12-03-91
WO-A-9102161	21-02-91	US-A- 5062770	05-11-91
		EP-A- 0486618	27-05-92
FR-A-2339076	19-08-77	GB-A- 1503122	08-03-78
		AU-B- 506671	17-01-80
		AU-A- 2146177	27-07-78
		DE-A- 2701574	21-07-77
		JP-A- 52105309	03-09-77
		NL-A- 7700562	22-07-77
		SE-A- 7700353	21-07-77
		US-A- 4116590	26-09-78
FR-A-990698		Keine	

EPO FORM P463

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82